



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Magisterio en Educación Primaria

Aproximación a las Ciencias Experimentales a través de los sentidos: Propuesta didáctica.

Approach to Experimental Sciences through the senses: Didactic proposal.

Autor:

María Moreno Remacha

Director:

Juan Luis Pueyo

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Año: 2019/ 2020

ÍNDICE

1. Introducción	6
1.1 Justificación	6
1.2 Objetivos e hipótesis	8
1.3 Relación con el currículo	9
1.4 Metodología	9
2. Marco teórico	11
2.1 Didáctica de las Ciencias Experimentales	11
2.2 Las emociones como factor en el aprendizaje de las ciencias experimentales	13
2.3 Aprendizaje a través de los sentidos	14
2.3.1 Experiencias sensoriales	16
2.4 Dificultades en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales	16
2.5 Momento evolutivo de los alumnos de 2º de Educación Primaria	17
3. Propuesta didáctica: Los sentidos	19
3.1 Presentación	20
3.2 Contexto	20
3.3 Competencias clave	22
3.4 Objetivos	23
3.4.1 Objetivos generales	23
3.4.2 Objetivos específicos	25

3.5 Contenidos	25
3.6 Metodología	25
3.7 Propuesta didáctica	27
3.7.1 Detección de ideas alternativas	27
3.7.2 Actividad sobre la vista.....	29
3.7.3 Actividad sobre el oído.....	31
3.7.4 Actividad relacionando vista y oído.....	34
3.7.5 Actividad sobre el gusto	35
3.7.6 Actividad sobre el olfato	37
3.7.7 Actividad sobre el tacto.....	39
3.8 Atención a la diversidad	40
3.9 Evaluación	40
4. Conclusión	42
5. Bibliografía	43
6. Anexo	45

Resumen

En este trabajo vamos a llevar a cabo un estudio de la aplicación de las ciencias experimentales en el aula, las diferentes aportaciones que conlleva en el desarrollo de los alumnos y su importancia en el aprendizaje de estos. Estudiados estos aspectos, haremos una propuesta didáctica para trabajar los sentidos en el aula de segundo de Educación Primaria dónde la observación y la experimentación sea lo fundamental y la recogida de datos en la que el alumno es el sujeto activo.

Palabras clave

Ciencias Experimentales, didáctica, primaria, observación, fenómenos.

Abstract

In this work we are going to carry out a study of the application of experimental sciences in the classroom, the different contributions that it entails in the development of students and its importance in their learning. After studying these aspects, we will make a proposal for a didactic unit to work on the senses in the second-year classroom of Primary Education where observation and experimentation are essential and data collection in which the student is the active subject.

Key words

Experimental Sciences, didactics, primary, observation, phenomena.

«Una ciencia es tanto más útil cuanto más universalmente pueden comprenderse sus producciones; y, al contrario, lo serán menos en la medida en que éstas sean menos comunicables.»

Leonardo Da Vinci

1. Introducción

1.1 Justificación

La física es una disciplina que es considerada extensamente como compleja y, por lo tanto, aplicable solo a alumnos que ya han desarrollado una alta capacidad de abstracción. Debido a estas creencias sobre dicha disciplina, dejamos de lado a estudiantes de edades menos avanzadas dando por hecho que no tienen la suficiente capacidad de comprensión que requiere la ciencia, cuando la realidad es que no depende de la edad de nuestros alumnos, sino de la forma de presentar los conceptos y los fenómenos.

Muchas veces nos fijamos en la definición que nos ofrece la RAE y que la describe como la “ciencia que estudia las propiedades de la materia y de la energía y establece las leyes que explican los fenómenos naturales, excluyendo los que modifican la estructura molecular de los cuerpos”. Si nos atenemos a esta definición, nuestra percepción de la física será un saber dogmático y complejo, que posee un lenguaje de mucha dificultad y que está en manos de una minoría, siendo esta minoría la comunidad científica. Con esta concepción, nos olvidamos de que, al final, la física es el estudio de un fenómeno, y a través de ese estudio, podemos comprender mejor el mundo, entenderlo; y, por lo tanto, habitar mejor en él siendo conscientes de la realidad que nos rodea.

Además, la física está en todas partes. Nos rodean los fenómenos y estos se rigen por leyes. Los niños, de manera natural, intentan dar respuesta a dichas manifestaciones, es decir, cuando ellos observan un fenómeno que no pueden explicar, razonan y realizan un esfuerzo por comprender y explicar lo que sucede, aunque su razonamiento no sea el correcto. Esto lo tendremos muy en cuenta cuando trabajemos en el aula, dejando que el alumno observe el fenómeno que queremos presentar y busque una posible explicación de lo que pasa.

Por último, el trabajar los sentidos es porque a través de ellos es como aprendemos a conocer desde niños el mundo que nos rodea, es decir, a hacer Ciencia.

A modo de resumen, si nos preguntamos el porqué de la necesidad de aprender ciencias en la escuela, podemos señalar tres aspectos importantes en mi opinión. El primero de ellos responde a la necesidad de integrar la construcción de los aprendizajes que llevan a cabo los alumnos de forma innata desde el área de ciencias. El segundo punto que queremos resaltar del porqué es necesario enseñar ciencia en el colegio está relacionado con el dar respuestas a las necesidades de educación científica que exige la sociedad actual. Y, por último, considerando el marco legal, podemos decir que para responder a un currículo basado en competencias. Ya en el currículo podemos observar cómo esta área tiene que contribuir al desarrollo de las competencias clave siendo una de ellas la “competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología”. Dentro de esta competencia, el currículo especifica que dicha competencia “se va construyendo a través de la asimilación de conceptos que permiten interpretar el mundo físico próximo, elementos y factores muy visibles del entorno”.

Partiendo de todo esto, a través de este trabajo, busco proporcionar una manera de acercar la física y sus fenómenos a los alumnos de primaria, buscando llevarles el universo al aula y mostrarles cómo funciona, dándoles herramientas que les permitan estar preparados en el futuro. Además, esta disciplina estimula tanto la creatividad como la curiosidad, despertando el deseo de saber más y, por lo tanto, trabajando la competencia de aprender a aprender.

Por otro lado, en cuanto a la aplicación a la escuela, vamos a estudiar este punto de vista partiendo del grupo clase, pero teniendo en cuenta la posible diversidad en el aula. Como hemos dicho anteriormente, esta disciplina no está restringida a personas adultas con la cabeza formada, sino que todo el mundo puede aproximarse a la física, solo que la forma de enfocarla y de mostrárselo

variará en ocasiones, teniendo que presentar un mismo fenómeno bajo diferentes representaciones, como puede ser desde diferentes enfoques hasta con diferentes medios: visual, auditivo, etc.

Me gustaría concluir este apartado diciendo que, la ciencia es una actividad contraintuitiva, lo que significa que requiere que pongamos en duda una buena parte de nuestro conocimiento que podríamos llamar cotidiano. La dificultad que conlleva el conocimiento científico radica en que, este conocimiento, no se asimila a nuestras ideas intuitivas. Por eso, la forma de enseñar ciencias no es a través del aprendizaje reproductivo, sino propiciando la comprensión de las ciencias de tal forma que nuestros alumnos puedan deconstruir el conocimiento intuitivo que poseían y crear uno nuevo basado en la observación y explicación de las ciencias.

Las ideas previas se desarrollan a edades muy tempranas, por lo general, antes de que se inicie el aprendizaje escolar de la ciencia. Y estas ideas se mantienen a lo largo de los años. De hecho, la mayor persistencia se da en aquellas ideas relacionadas con fenómenos que los alumnos observan con frecuencia. En los niños persisten las explicaciones basadas en sus sentidos más que en la lógica de una interpretación diferente. (Cañal, García-Carmona, Cruz; 2016: 26)

1.2 Objetivos e hipótesis

El objetivo general que perseguimos con este trabajo es ofrecer una forma dinámica de trabajar los sentidos partiendo de la experiencia para los alumnos de segundo de Educación Primaria. Lo que buscamos en nuestra propuesta es que, partiendo de los conocimientos que ya saben y de alguna indicación por parte del maestro, sean ellos mismos los que expliquen científicamente lo sucedido en ese fenómeno; es decir, que los alumnos sean ellos mismos los propios constructores de su conocimiento y que sean capaces de llegar ellos mismos a la explicación.

La hipótesis de la que partimos es que, a partir de la propia experiencia, los alumnos llevan a cabo un aprendizaje significativo, un aprendizaje mucho mayor que si se trabaja el mismo contenido de forma memorística.

1.3 Relación con el currículo

La base legal sobre la que vamos a realizar este trabajo es el currículo de Aragón. El documento que hace referencia al área de Ciencias de la Naturaleza se abre señalando la importancia de esta disciplina y la queremos citar porque justifica nuestro trabajo de la siguiente forma: “Las Ciencias de la Naturaleza nos ayudan a conocer el mundo en que vivimos, a comprender nuestro entorno y las aportaciones de los avances científicos y tecnológicos a nuestra vida diaria” (BOA).

Más adelante, en este mismo documento se especifica que es esta disciplina un instrumento indispensable para llegar a comprender la evolución de la humanidad. También hará hincapié que es lo que nos permite desarrollar una actitud hacia el medio que nos rodea responsable.

Todo esto responde a la importancia de esta disciplina quedando recogido en el currículo de Aragón.

1.4 Metodología

La estructura del trabajo va a constar de dos partes siendo la primera de ellas más teórica y la segunda, si bien no se puede llevar al aula, más práctica en el sentido de que será una propuesta.

En la primera parte nos centraremos en la búsqueda de información. En un primer momento estudiaremos teóricamente los contenidos que vamos a trabajar, para luego observar y reflexionar sobre aquellas actuaciones que ya se han llevado a cabo en el aula de primaria y que están en relación con la física y sus fenómenos. Estudiaremos las propuestas que hay hasta el momento y en que se han basado. En caso de que sea posible, también observaremos los

resultados que han dado. Esta será la parte teórica del trabajo, donde haremos un esbozo de lo que hay hasta el momento.

En la segunda parte del trabajo que es la más práctica, llevaremos a cabo una propuesta de aplicación en el aula, partiendo del currículo de Aragón y lo propuesto para el curso segundo de Educación Primaria, donde propondremos una secuencia de actividades con el objetivo de acercar los fenómenos a los alumnos a partir de dos modalidades: recreándolos en el aula o saliendo a estudiarlos a la naturaleza. Para ello, tendremos en cuenta el método que nos marca el currículo del área de Ciencias de la Naturaleza que dice que el conocimiento científico se construye de la siguiente forma: “elaboración de estrategias adecuadas, diseño de pequeñas investigaciones, análisis de resultados y comunicación de estos”. En esto nos basaremos a la hora de proponer una propuesta didáctica.

2. Marco teórico

2.1 Didáctica de las Ciencias Experimentales

Antes de comenzar a tratar diferentes aspectos de las ciencias experimentales, queremos hacer una delimitación del concepto. Si buscamos en la Real Academia de la Lengua Española el concepto de *experimental* vemos que la primera de las acepciones que nos ofrece es “fundado en la experiencia, o que se sabe y alcanza por ella” (RAE). Por otro lado, la palabra *ciencia* es un vocablo que procede del latín *scientia*, que a su vez está asociado al verbo *scire*: saber. Partiendo de esto, deducimos que se denomina ciencias experimentales a las ciencias que posibilitan la verificación de sus conocimientos; y, esta verificación es posible a través de la experiencia, de un fenómeno determinado.

Los fenómenos físicos se estudian sobre todo en la etapa de educación primaria en la asignatura de Ciencias de la Naturaleza; sin embargo, muchas veces centrándose solo en los aspectos más teóricos.

Es evidente que la relación entre el entorno y los niños y las niñas cambia a lo largo de esta etapa educativa pues a lo largo de la Educación Primaria los alumnos y alumnas deben de estar capacitados para encontrar respuestas válidas a las diferentes cuestiones que se deben plantear sobre el entorno que les rodea, esto es, los diferentes fenómenos físicos y cambios químicos, así como las características y cambios de la materia y la energía (Cantero, 2010).

Si atendemos a la definición de didáctica de las ciencias experimentales podemos deducir por el componente de *didáctica* que se refiere a un hecho educativo, es decir, que investiga sobre problemas concretos que se dan en las aulas cuando se intenta transmitir un conocimiento, habilidad o destreza. Partiendo de esto, Brousseau define el concepto de *didáctica de las ciencias experimentales* como “una ciencia de las condiciones de difusión y de

adquisición intencional de los saberes científicos adecuados a las necesidades de las instituciones” (Brousseau, 1995: 5).

Además, me gustaría también conceptualizar en relación a lo dicho el concepto de transposición didáctica. Se ha dado una evolución en la definición y conceptualización de este concepto; sin embargo, todos los autores coinciden en que es un proceso que se da cuando se modifica un contenido para adaptarlo a su enseñanza. Chevallard (1985) señala que en este proceso hay tres “lugares” que forman parte y que son el docente, los alumnos y el saber; habiendo entre ellos una relación ternaria que, en definitiva, es didáctica. A continuación, exponemos la definición dada por Chevallard (1985):

“Un contenido del saber sabio que haya sido designado como saber a enseñar sufre a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para tomar lugar entre los objetos de enseñanza. El ‘trabajo’ que un objeto de saber a enseñar hace para transformarlo en un objeto de enseñanza se llama transposición didáctica” (Chevallard, 1985: 39).

Lo que nos interesa de esta definición es la consecuencia que se desprende de este proceso y que nos remite a la idea de reconstrucción del conocimiento, en condiciones ecológicas del saber y que se traduce en mover el saber científico a la comunidad escolar.

Dicho esto, coincidimos con este autor en que en el proceso de enseñanza de las ciencias experimentales intervienen tres elementos que conforman el sistema didáctico: el profesorado, el alumnado y el saber. Para que haya un buen proceso de enseñanza de las ciencias, el maestro o el profesorado, tiene que saber no solo el contenido que le toca impartir, sino la representación de esos contenidos, es decir, analogías, representaciones y ejemplos. Tiene que responder al cómo lo explico y cómo lo demuestro. El profesorado, en su manera de difundir las ciencias experimentales, tiene que llegar al alumnado y, para ello,

tiene que conocer las concepciones y preconcepciones que tienen los estudiantes. Es decir, el maestro tiene que conocer el tema, conocer el contexto y tener conocimientos didácticos para llevar a cabo una educación científica.

Por otro lado, la forma de llegar a los alumnos es partir de lo que saben y profundizar, conectar con ellos partiendo de sus intereses y emociones. Esto es lo que vamos a tratar a continuación.

2.2 Las emociones como factor en el aprendizaje de las ciencias experimentales

Uno de los factores importantes en la explicación de las ciencias y en la educación en términos generales es el de las emociones. Despertando el interés, la emoción y el entusiasmo se producirá una motivación en el alumnado que facilitará el proceso de aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

La importancia de las emociones reside en que son estas las que mandan información a toda la corteza cerebral, influyendo en los procesos de pensar y razonar, dichos procesos vendrán con ideas influidas por las emociones, como defiende del profesor Mora (2019). La información que entra por nuestro olfato, oído y vista, canaliza primero por el sistema emocional. Sin emoción no hay razonamiento, ni toma de decisiones, ni la memorización sólida. Además, la emoción es lo que te permite tener sentimientos que facilitarán la motivación.

Es ahora cuando se le empieza a dar a las emociones el papel que tienen como factor de motivación en el aprendizaje. Recientes enfoques consideran que “la emoción es un medio esencial para promover el aprendizaje pues influye en el desarrollo de la afectividad y ayuda a entender el proceso mismo de aprender” (Albornoz, 2009: 68). Esta autora defiende que la emoción dispara, mantiene y controla la inclinación a aprender, es decir, la emoción será lo que inicie y mantenga el proceso de aprendizaje.

Además, los avances en neurociencia han demostrado que las emociones se fundamentan en una red que abarca diversas zonas cerebrales, muchas de las cuales forman parte también del proceso de aprendizaje. Por lo tanto, cuando un estudiante adquiere y asimila un nuevo conocimiento, no está operativa exclusivamente la parte cognitiva del cerebro, sino que funciona estrechamente relacionada junto con la emocional (Elizondo, Rodríguez, Rodríguez; 2018). Ante estas evidencias deducimos que lo racional y lo emocional están muy relacionados.

Así, un ejemplo muy claro en el que podemos ver cuál es la función de las emociones en el proceso de aprendizaje lo constituye el aprendizaje emocional en el que relacionamos un estímulo que ha provocado en el sujeto una reacción, es decir, una emoción, con un aprendizaje.

Sin embargo, centrándonos en el ámbito de las ciencias, podemos observar cómo aun habiendo sido demostrada la relación entre lo emocional y lo racional, en las aulas a la hora de enseñar ciencia, sigue predominando la enseñanza conceptual, sin tener en cuenta las emociones. María Brígido (2014) defenderá que las cuatro habilidades emocionales propuestas por Mayer y Salovey (1997) -la percepción emocional, facilitación o asimilación emocional, la comprensión emocional y la regulación emocional- deben ser aplicadas también en el ámbito de las ciencias, “con el fin de experimentar estados emocionales positivos ya que (...) favorecen el aprendizaje de las ciencias y el compromiso de los estudiantes como aprendices activos, en oposición a los negativos, que limitan la capacidad de aprender” (Brígido, 2014: 30).

2.3 Aprendizaje a través de los sentidos

Desde que nace, el bebé que luego se convertirá en niño se relaciona con el mundo que lo rodea a través de los cinco sentidos y será a partir de estos que irá construyendo sus propios procesos cognitivos.

Trabajar en el aula a partir de los sentidos es una forma de obtener información de los que nos rodea desarrollando en los alumnos técnicas de observación (Harlen 1989). Además, “aprender a través de los sentidos tiene una influencia muy importante en su crecimiento a nivel físico, cognitivo y social” (Moreno, 2015: 772) pues el alumno asimila mejor los aprendizajes si es a través de los cinco sentidos.

Una de las características de los niños es que lo que les mueve es la curiosidad que sienten ante distintos objetos y la necesidad que sienten de manipularlo. Esta manipulación que se da en el desarrollo del niño, forma parte de las experiencias que facilitan su aprendizaje e interacción con el mundo que les rodea y se puede considerar, por lo tanto, aprendizaje a través de los sentidos.

Podríamos decir que el principal sentido en los niños, el que más utilizan a edad temprana, es el sentido del tacto. “Mediante el sentido del tacto, el niño irá ensayando diversas acciones que contribuirá a mejorar habilidades motrices y destrezas, favoreciendo al mismo tiempo las habilidades cognitivas, que son el resultado de las informaciones que el niño adquiere sobre las características de los objetos” (Moreno, 2015: 773). Mientras que, como hemos dicho, el tacto es el principal sentido en la etapa de educación infantil, se irá perdiendo a favor de la vista, que cobrará especial importancia.

Atendiendo a la historia de la educación y las teorías pedagógicas, podemos decir que fue Froebel el pedagogo que más importancia le da a la manipulación en la infancia y fundamentará la mayoría de su metodología en el trabajo manual; sin embargo, no hace hincapié en el resto de los sentidos.

En cambio, la pedagoga Montessori sí que da importancia a la educación pedagógica de los sentidos, reconociendo que es a partir de estos mismos que los niños recaban la información (García, 1993).

2.3.1 Experiencias sensoriales

Dentro del aprendizaje a través de los sentidos podemos hablar de las experiencias sensoriales. Cuando hablamos del término *sensorial* estamos hablando de “perteneciente o relativo a la sensibilidad o a los órganos de los sentidos” (RAE) y cuando hablamos del término *experiencia*, hacemos alusión a la segunda acepción recogida en el *Diccionario de la Lengua Española* y que dice “práctica prolongada que proporciona conocimiento o habilidad para hacer algo” (RAE).

De estas dos definiciones podemos concluir que las experiencias sensoriales son aquellas experiencias que nos aportan información que procede de los sentidos, a partir de prácticas continuadas y repetidas.

Por último, a modo de conclusión, hemos visto que el desarrollo sensorial está muy unido al desarrollo cognitivo, ya que lo que percibimos lo hacemos a través de los sentidos y llega a nuestro cerebro modificado por las emociones. Me gustaría concluir citando al autor Navas que dice: “Es muy importante cuidar, conocer y fortalecer el desarrollo de las sensaciones en el niño, ya que estas serán la base sobre la cual se formarán los procesos superiores de conocimiento, inteligencia y lenguaje” (Navas, 2011).

Todo este marco teórico de las emociones y los sentidos lo tendremos en cuenta en la aplicación y planificación de nuestra propuesta didáctica pues es importante conocer cómo funciona el cerebro para poder adecuar los procesos de enseñanza-aprendizaje.

2.4 Dificultades en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales

Antes de crear la propuesta didáctica, consideramos de gran importancia tener en cuenta las posibles dificultades en el aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

Cundo los niños acuden al colegio, hay que tener en cuenta que no son páginas en blanco, sino que vienen con ideas previas, concepciones alternativas o ideas alternativas que pueden ser consecuencia de generalizaciones mal aplicadas, persistencias, estructuraciones erróneas... y estas ideas dependen del contexto. Estas ideas o concepciones influyen en lo aprendido e interactúan con las nuevas ideas que se pretende enseñar en la escuela y que, en ocasiones, pueden dificultar la evolución a una concepción acerada.

De esto podemos deducir que aprender ciencia no consiste únicamente en adquirir conocimiento nuevo, sino en cambiar la concepción que se tiene del mundo, y dicho cambio se puede dar de diferentes formas como puede ser reorganizando intuiciones y creencias primordiales.

2.5 Momento evolutivo de los alumnos de 2º de Educación Primaria

Cuando hablamos de momento evolutivo nos referimos a en qué etapa del desarrollo, es decir, del proceso de cambio de todas las estructuras psicofísicas de un individuo durante su vida se encuentra.

Nuestra propuesta didáctica está diseñada para los alumnos de segundo de primaria y queremos que todos ellos puedan acceder al conocimiento y llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de ella. Para poder conseguir este fin debemos tener presente los aspectos cognitivos, motrices, afectivos y sociales propios del desarrollo del alumno. Para esto, haremos un breve resumen de sus características evolutivas.

Considerando el desarrollo cognitivo podemos decir, atendiendo a lo defendido por Córdoba, Descals y Gil (2007) que el pensamiento es sincrético todavía, es decir, tienen una percepción global, y, al mismo tiempo, es regulador: hace que, mentalmente, represente los objetos de conocimiento con una distorsión menor que en el periodo anterior. Además, el pensamiento del niño se centra de forma exclusiva en lo que percibe y experimenta y se caracteriza por

ser no ser capaz de llegar hacer deducciones y generalizaciones. Es consecuencia de esta característica que trabajemos a partir de los sentidos.

El pensamiento es intuitivo y concreto, es decir, tiene dificultades para razonar en ausencia del objeto sobre el que versa su pensamiento. También es transductivo, es decir, se mueve entre datos singulares o particulares y las únicas relaciones que establece son comparativas, basadas en una búsqueda de similitudes y diferencias. Por esta razón también es denominado pensamiento analógico. La última característica importante de esta etapa evolutiva es que tiene lugar un acceso gradual a la lógica concreta. Es el momento de transición debido al acceso gradual a la lógica concreta, es decir, a la posibilidad de representar mentalmente y de forma ordenada secuencias de acontecimientos vinculados a la propia existencia. De ahí la importancia de trabajar a partir de las emociones que están en estrecha relación con los sentidos.

En cuanto a lo motriz, siguiendo a Palacios, Marchesi y Coll (2004) las características fundamentales que vemos en esta etapa serán: Se reafirma la lateralidad, el alumno adquiere el conocimiento de su esquema corporal, forma su propia imagen corporal a través de la interacción yo-mundo de los objetos-mundo de los demás (esta interacción se da a través de los sentidos), desarrolla posibilidades de control postural y respiratorio, consigue una independencia de los segmentos corporales, adquiere una independencia brazo-mano y una coordinación y precisión óculo-manual fundamental para los aprendizajes de lecto-escritura.

Por último, en cuanto a lo afectivo y social, siguiendo a Córdoba, Descals y Gil (2007) explican que los niños en este periodo expanden las redes interpersonales y progresivamente va aumentando la importancia atribuida a las relaciones con los iguales. Conforme desarrolla su habilidad para reconocer y tener en cuenta las necesidades y perspectivas de los otros, se va dando cuenta de que los otros le responden de una forma similar y van avanzando en su capacidad empática.

3. Propuesta didáctica: Los sentidos

La importancia de esta propuesta didáctica se puede fundamentar de la siguiente manera: para que los niños aprendan ciencia, no solo es necesario adquirir el conocimiento, sino reestructurar aquellos que ya poseen. Es decir, hay que partir de sus ideas previas, de sus ideas preconcebidas y, a partir de ellas, construir siendo ellos los agentes activos un nuevo conocimiento.

Para esta propuesta didáctica, como hemos dicho, partimos de que nuestros alumnos no son hojas en blanco, es decir, cada uno llega a la escuela con un bagaje cultural y de diversos conocimientos que dependen de su contexto sociocultural y, por lo tanto, ideas y conocimientos diferentes que, en un aprendizaje entre iguales, les puede servir para enriquecerse mutuamente. Partiendo de esto y de que su conocimiento está basado principalmente en la interacción directa que establecen a partir de sus sentidos con la realidad más próxima, lo que buscamos es que se planteen la fiabilidad de las percepciones de estos sentidos, al mismo tiempo que conozcan dónde localizarlos, su función y cuestiones más fisiológicas.

De esta forma, además de aprender y conocer los contenidos propios del área de Ciencias de la Naturaleza, irán adquiriendo una forma de trabajar a través de la observación, indagación y recogida de datos que se aproxima al método científico. Así, a través de la experiencia, podrán sacar sus propias conclusiones.

El desarrollo de esta propuesta didáctica, fundamentalmente, quiere mejorar y trabajar la competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. Atendiendo al desarrollo de dicha competencia que se encuentra recogido en el artículo 3 de la Orden ECD/65/2015 de 21 de enero por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el

bachillerato, vamos a trabajar concretamente dos dominios: la investigación científica y la comunicación de la ciencia.

La investigación científica la trabajaremos a partir del acercamiento a los métodos que le son propios a la actividad científica. Por ejemplo: propuesta de preguntas, búsqueda de diferentes soluciones, indagación de los diferentes caminos que se pueden seguir para la resolución de problemas, etc. La justificación de trabajar esto se basa en que es lo que promueve la adquisición de actitudes y valores para un desarrollo y una formación profesional, es decir, de esta forma trabajamos la atención, la disciplina, el rigor, la limpieza, la paciencia... y, además, permite el aprendizaje de las destrezas necesarias que se utilizan en las ciencias y la tecnología.

El otro dominio que vamos a trabajar es la comunicación de la ciencia. Esto significa que vamos a trabajar la forma de transmitir de manera adecuada los conocimientos, hallazgos y los procesos.

3.1 Presentación

El curso al que va dirigida esta propuesta didáctica es 2º de Educación Primaria. Se parte de las características evolutivas de los alumnos de esta etapa. Aunque la propuesta didáctica sea extrapolable para los alumnos de este curso escolar de otros colegios, para la creación de dicha unidad nos vamos a centrar en un colegio ubicado en el Ástur de Zaragoza y tendremos en cuenta los recursos materiales disponibles y las características de nuestros alumnos, que describiremos brevemente a continuación.

3.2 Contexto

Los alumnos que componen esta aula son 16 con diferentes características. Respecto a las características personales y sociales del alumnado que compone el aula podemos destacar lo siguiente:

Los alumnos provienen mayoritariamente del barrio. Estos últimos años, el barrio ha aumentado su población debido al crecimiento urbanístico que se ha dado en esta zona, lo que a la vez ha producido una diversificación en la procedencia de los alumnos de este colegio. La consecuencia de esto es que la composición de la comunidad educativa es diversa, reflejo de la sociedad actual. Encontramos familias muy diferentes. Se pueden encontrar familias inmigrantes de minorías étnicas, familias de clase media, o de clase media alta con estudios superiores.

Atendiendo a las características del aula vemos que hay familias estructuradas, familias monoparentales, familias con problemas económicos y otras con buen poder adquisitivo. También encontramos entre las familias de minorías étnicas un nivel de paro alto. En general, como ya hemos dicho, es una clase muy diversa con alumnos de diversas procedencias entre los que encontramos tres de etnia gitana, inmigrantes de Marruecos y Perú y un alumno que viene de Londres y se acaba de incorporar a la escuela.

Respecto a las características lingüísticas de los alumnos encontramos que se expresan correctamente de forma habitual, pero su vocabulario todavía es muy básico. Esto puede ser consecuencia de que muchos de los alumnos son inmigrantes y el español no es su lengua materna, por lo tanto, no es la que utilizan en casa. Y aunque a la hora de hablar son capaces de expresarse y transmitir ideas, a la hora de escribir les cuesta más cometiendo todavía graves faltas de ortografía o escribiendo frases que carecen de coherencia. Este nivel básico del lenguaje lo encontramos también en la comprensión lectora, pues les cuesta comprender textos básicos como cuentos breves.

Respecto al desarrollo motor, desde el nacimiento hasta que se cumplen los diez años la motricidad se va desarrollando y los movimientos van evolucionando. El caminar y el lenguaje, aunque se van perfeccionando apenas varían, es decir, no se transforman visiblemente, pero es una etapa en la que todavía se están perfeccionando y que se refleja en ocasiones en la torpeza en

aquellas actividades que requieren de tareas motrices precisas, es decir, de la motricidad fina.

Atendiendo a la clasificación de Piaget diríamos que los niños están en la etapa preoperacional en la que utilizan el pensamiento simbólico, empleando el lenguaje para entender el mundo. Pudiendo ser a veces un poco egocéntrico el pensamiento del niño, el cual entiende el mundo desde su perspectiva únicamente. Es la etapa en la que la imaginación se desarrolla y el lenguaje se vuelve en el medio más importante de la autoexpresión. Los niños empiezan a descentrarse y entender diferentes puntos de vista.

Puntualizar que en el aula se encuentran cuatro alumnos con Necesidades Educativas Especiales. Tres de ellos requieren de apoyo por parte de la profesora de pedagogía terapéutica debido a una discapacidad intelectual leve. Y uno de ellos requiere de logopeda por un trastorno del lenguaje. En estos alumnos, las características varían. A su vez, hay en el aula un alumno considerado como talentoso.

Por último, destacar que es un alumnado que está en general interesado en los estudios y que la escuela encuentra en las familias el apoyo que necesita, pues estas familias suelen acudir a las reuniones propuestas, a las tutorías con el profesor, etc. y colaboran con el profesor a la hora de los deberes y estudiar.

3.3 Competencias clave

Durante esta Propuesta didáctica vamos a trabajar algunas competencias clave, algunas de ellas son transversales y las trabajaremos de manera indirecta, pero teniéndolas en cuenta. Estas competencias son las siguientes:

1. La competencia social y cívica: al trabajar en grupo con la intención de que aprendan unas destrezas y habilidades, es decir, unas actitudes que permitan al alumno sentirse integrado y participar activamente de los grupos sociales en los que interactúa.

2. La competencia del espíritu emprendedor y el sentido de iniciativa: esta competencia principalmente la trabajamos en la dinámica de roles en los que cada uno lleve a cabo su rol de forma individual y trabajando en grupo, pues con esto trabajaremos estrategias de planificación y gestión, toma de decisiones y resolución de problemas que surjan al realizar la dinámica.

3. La competencia digital: que se verá favorecida al trabajar con diferentes recursos y herramientas online o diferentes programas. En algunas sesiones dejaremos que sean los propios alumnos que investiguen sobre el sentido que toca trabajar.

4. Competencia aprender a aprender: no vamos a darles solo contenidos, sino también herramientas para que puedan aprender de forma autónoma. En vez de darles toda la teoría, buscaremos que lleguen a sus propias conclusiones reflexionando sobre ella de manera que desarrollen la responsabilidad personal y colectiva; así como la capacidad de esfuerzo. Es decir, el principal objetivo de esta propuesta didáctica es que el alumno sea el propio constructor de su aprendizaje, de tal forma que integre los nuevos contenidos a sus esquemas mentales y se dé un aprendizaje significativo

5. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología: esta última es en la que más nos vamos a enfocar y la que más vamos a trabajar pues el objetivo último es que comprendan mejor el funcionamiento de los cinco sentidos.

3.4 Objetivos

3.4.1 Objetivos generales

Teniendo presentes los objetivos generales de área que presenta el currículo, queremos trabajar y centrarnos sobre todo en los dos primeros objetivos, los cuales trabajaremos de forma transversal en todas las sesiones:

“Obj.CN2. Desarrollar hábitos de trabajo individual y de equipo, de esfuerzo y de responsabilidad en el estudio, así como actitudes de confianza en sí mismo, solidaridad, sentido crítico, iniciativa personal, curiosidad, interés y creatividad en el aprendizaje, y espíritu emprendedor”.

Hemos destacado este objetivo porque consideramos que lo más importante es fomentar en el alumno hábitos de trabajo y de reflexión que le permitan ser autónomo en su aprendizaje y completarlo una vez que haya acabado el colegio, de tal forma, queremos no solo ofrecerle unos conocimientos concretos que debe saber, sino proporcionarle herramientas que le permitan en el futuro seguir aprendiendo de manera autónoma. Por otro lado, solo despertando su curiosidad e interés se plantearán cuestiones científicas sobre fenómenos cotidianos a los que daban respuesta de forma intuitiva pero que, gracias a la forma de trabajar en el aula, se pueden volver a plantear.

“Obj.CN3. Valorar y comportarse de acuerdo con hábitos de salud e higiene, aceptar el propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias que tanto enriquecen el grupo social máximo”. Este objetivo lo hemos resaltado porque el ambiente y las relaciones que mantienen los alumnos entre sí, si son buenas, favorecen e impulsan en gran medida el aprendizaje.

“Obj.CN8. Identificar, plantarse y resolver interrogantes y problemas relacionados con elementos significativos del entorno socioambiental, utilizando estrategias de búsqueda y tratamiento de la información, formulación de conjeturas, puesta a prueba de las mismas, exploración de soluciones alternativas, comunicación y exposición a los demás y reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje”. Por último, hemos seleccionado este objetivo general que es más propio del ámbito de las Ciencias Experimentales y que es lo que vamos a trabajar.

3.4.2 Objetivos específicos

En cuanto a los objetivos específicos que buscamos trabajar en esta propuesta didáctica podemos señalar los siguientes:

- Identificar los cinco sentidos.
- Localizar los órganos correspondientes a los cinco sentidos para conocer mejor el propio cuerpo.
- Experimentar e identificar sensaciones mediante los cinco sentidos.
- Obtener información del entorno a partir de los cinco sentidos.
- Expresar las propias sensaciones.
- Trabajar en grupo a través de la estrategia de aprendizaje cooperativo.

3.5 Contenidos

Los contenidos seleccionados son aquellos que establece el currículo que un alumno debe adquirir en segundo de Educación Primaria respecto al tema que nos ocupa. Concretamente los seleccionados corresponden al bloque 2: el ser humano y la salud y señalamos los siguientes:

- El ser humano. Anatomía y fisiología.
- Función de relación: órganos de los sentidos.

Sin embargo, también hemos seleccionado algunos contenidos referentes al bloque 1: Iniciación a la actividad científica, de entre los que podemos señalar:

- Iniciación a la actividad científica.
- Aproximación experimental a algunas cuestiones.
- Utilización de diferentes fuentes de información (directas e indirectas).

3.6 Metodología

Respecto a la metodología, vamos a utilizar sobre todo el aprendizaje por descubrimiento, dejando que el alumno construya su propio proceso de

aprendizaje para que este sea significativo, teniendo en consideración la atención a la diversidad y el acceso de todo al alumnado a dichos contenidos y actividades. Las funciones del alumno serán las de un alumno activo, es decir, tendrá que buscar información, resolver problemas, explicar fenómenos, plantearse cuestiones, etc. Y la función que tendrá el maestro será la de gestor del aprendizaje, es decir, partiendo del nivel del alumno planificará los aprendizajes de la forma que más favorezca a los alumnos, teniendo en cuenta sus características.

Además, se tendrán en cuenta los distintos ritmos de aprendizaje dentro del aula, y se favorecerán con el trabajo en equipo, con el objetivo de que al finalizar las sesiones todos los alumnos hayan adquirido los conocimientos y las competencias básicas.

La metodología didáctica va a ser fundamentalmente activa, participativa e investigadora. Para esta propuesta didáctica hemos optado por utilizar métodos activos que permitan la participación activa de todo el alumnado con el fin de fomentar el desarrollo de su trabajo autónomo, cooperativo, su creatividad, su espíritu emprendedor y su iniciativa propia. Además, la propuesta didáctica está enfocada a que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico. Para llevarla a cabo partiremos de preguntas motivadoras que despierten su interés por la materia.

A través del aprendizaje entre iguales buscamos cambiar el rol del profesor en el aula, de tal forma que no sea este el único transmisor y depositario del saber, sino que ven a sus compañeros también como transmisores del saber, y, por lo tanto, ellos mismos. La función que va a tener el profesor en esta Propuesta didáctica va a variar, pero su principal función va a ser dotar a los alumnos de recursos y herramientas que les permitan investigar por su cuenta y luego tendrá una función orientadora, facilitando a los alumnos que construyan por sí mismos el conocimiento.

Respecto a las actividades que vamos a llevar a cabo, en relación con la metodología, vamos a dividirlas en diferentes bases:

Actividades de iniciación que buscan generar interés, conseguir motivar a los alumnos y comprobar las ideas anteriores que tienen. Esto se hace a través de una prueba diagnóstica en la que nos enseñan lo que ya saben. Luego habrá actividades de desarrollo en las que se da la construcción del conocimiento. Después habrá actividades de adaptación en las que se recomponen las ideas, nos damos cuenta de si falta algo, si hay que reorganizar un contenido, etc. Y, por último, las de síntesis y evaluación final en la que evaluaremos no solo si el alumno ha alcanzado los objetivos propuestos, sino también el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de la propuesta didáctica.

Finalmente, en relación a la metodología, me gustaría señalar que el currículo es muy flexible y abierto, siendo posible adaptarlo al aula, pero la única directriz que da es la siguiente: “La metodología empleada debe permitir al alumno desarrollar todos sus talentos e inteligencias” (BOE).

3.7 Propuesta didáctica

3.7.1 Detección de ideas alternativas

La primera actividad que realizaremos, antes de desarrollar las actividades que propondrá nuestra propuesta didáctica, es una evaluación inicial sobre los sentidos a nuestros alumnos. El propósito de esta evaluación inicial es conocer las ideas alternativas que los estudiantes poseen. Estas ideas alternativas no las veremos como un obstáculo, sino como un instrumento de aprendizaje. Brevemente definimos ideas alternativas como aquellas ideas que todas las personas tenemos respecto a algún tema. Estas ideas se pueden ajustar o no a los conocimientos científicos. Son un conjunto de ideas coordinadas y de imágenes coherentes y explicativas que utilizan los alumnos para aprender y razonar, y queremos convertirlas en nuestra propuesta didáctica en motor de aprendizaje.

Para ello, tendremos en cuenta las diferentes procedencias de las ideas alternativas, pues será más fácil corregirlas si partimos del punto de origen que pueden ser modelos científicos que tuvieron lugar en el pasado, percepciones diferentes del día a día, de los medios de comunicación o ideas potenciadas por la dinámica de clase, etc.

Estas ideas se detectan a partir de los textos escritos, hablando, dibujando..., es decir, dejando que los alumnos expresen libremente sus ideas.

Concretamente, la forma en la que planteamos esta evaluación inicial va a ser en un primer momento a partir del diálogo en el aula donde a través de una serie de preguntas y respuestas preguntaremos a los alumnos sus ideas sobre los sentidos. Estas preguntas serán las siguientes:

- ¿Sabéis que son los sentidos?
- ¿Alguien me puede dar un ejemplo?
- ¿Cuántos sentidos hay?
- ¿Los tienen todas las personas?
- ¿Cuál es la diferencia entre *órgano* y *sentido*?
- ¿Dónde se encuentran los órganos de los sentidos en nuestro cuerpo?
- ¿Cuál es la función de los órganos?
- ¿Qué pasaría si no tuviéramos órganos? ¿Y si no nos funcionaran?

A través de estas preguntas veremos lo que los alumnos saben del tema y aquello y las ideas que tienen.

La segunda actividad que realizaremos dentro de esta evaluación inicial que busca la detección de ideas alternativas consistirá en lo siguiente:

Les daremos a los alumnos un folio en blanco y lápices de colores y les indicaremos que vamos a narrar un cuento y que tienen que dibujar el órgano y

sentido de la manera en la que ellos lo perciben que aparezcan en el cuento y luego escribir brevemente porque lo han dibujado.

El cuento será el siguiente:

“Iba una niña caminando por bosque cuando vio una rosa que le llamó la atención. Se acercó a verla de cerca y acarició sus pétalos. - ¡Qué suave es!,- pensó, - ¿Cómo olerá? - se preguntó y acercó su nariz a la flor para aspirar el aroma. Cuando estaba oliendo la flor, oyó la voz de su mamá que le gritaba: - Carlota, ven a comer, hoy tienes los macarrones que tanto te gustan. Carlota corrió a casa para zamparse su plato favorito y cuando acabo le dio un beso a su mama y le dijo: ¡Qué ricos estaban!”.

De esta forma, cada alumno puede dibujar en libertad sus ideas, y al ser una actividad diferente a las que normalmente se consideran que son para poner nota y evaluar, no tendrán miedo de dibujar de verdad lo que piensan.

3.7.2 Actividad sobre la vista

La actividad que vamos a llevar a cabo sobre el sentido de la vista tiene como objetivo que el alumno reconozca la vista como un sentido y su funcionamiento.

Esta actividad sobre la vista la hemos llamado el pájaro en el aula y se busca que los alumnos tengan experiencia directa con el fenómeno que se va a estudiar (en este caso el funcionamiento del sentido de la vista y del órgano del ojo) y consta de cuatro fases:

- 1º. Creación del material que necesitamos para producir el fenómeno (todos los alumnos crearán su propio material).
- 2º. Formulación de hipótesis (ya se realizará en grupos de tres a partir del aprendizaje cooperativo).
- 3º. Observación del fenómeno.
- 4º. Recogida de información.

La actividad concretamente consiste en lo siguiente: se reparte a los alumnos un trozo de cartón redondo y tienen que dibujar por un lado un pájaro, y por el otro lado, una jaula que esté del revés al pájaro. En los dos extremos del cartón, tendrán que atar un hilo con forma de lazo, para lo que se les proporcionará goma elástica. El alumno tiene que introducir un dedo en cada lazo, enroscar los hilos sobre sí mismos varias veces y luego tirar para desenroscarlos y observar lo que le sucede al pájaro y la jaula.

Esta actividad la van a llevar a cabo en grupos cooperativos de tres y se le asignará a cada uno de ellos un rol. Los roles serán: secretario, portavoz y apuntador. El portavoz será el encargado de compartir las conclusiones del grupo con el resto de la clase, el secretario de reunir el material que hace falta para la actividad y la sesión en general y devolverlo luego todo y, por último, el apuntador será el encargo de copiar las ideas en la ficha que se les repartirá.

Antes de que los alumnos desenrosquen los hilos, pediremos a los alumnos que escriban en la ficha lo que creen que va a pasar al tirar de ellos, para que luego puedan contrastar sus hipótesis con la observación del fenómeno que llevan a cabo. La pregunta fundamental que se les hará en esta actividad es ¿qué ha ocurrido? y ¿por qué la jaula está al revés? Buscando que los alumnos describan que al desenroscar los hilos y girar el cartón rápidamente, el efecto óptico que se produce es que el pájaro parece estar dentro de la jaula. Nuestro ojo y nuestro cerebro (que también está implicado en el proceso) no pueden separar las imágenes y que la jaula tiene que estar al revés porque al girar el cartón se coloca en la posición correcta y es esa la que percibimos. Para la realización de esta actividad utilizaremos el material que se encuentra en el anexo I.

La explicación teórica del fenómeno es la siguiente: en el fondo de nuestro ojo se encuentra la retina que es lugar en el que se forman las imágenes. Cuando la luz alcanza la retina se da una reacción química que produce una señal transmitida al cerebro. En el cerebro se traduce lo que vemos. Todo esto se da

en una fracción de segundos. Como el cartón con los dibujos gira rápidamente, la imagen del otro lado aparece antes de que la imagen anterior haya desaparecido de nuestra retina, que verá los dos dibujos en uno.

3.7.3 Actividad sobre el oído

La actividad que se propone para el oído quiere dar respuesta a la pregunta: ¿Cómo oímos? ¿Qué es el sonido?

Lo que queremos que los alumnos lleguen a entender a partir de las experiencias planificadas en relación al oído es que el sonido al final son unas vibraciones que se transmiten a través de un medio como puede ser la madera, el aire, el metal, etc. (para esta primera parte haremos una actividad con el diapasón) y que cuando esas vibraciones llegan al oído, llegan a través del aire y, una vez recibidas en el oído externo, pasan por el conducto auditivo hasta el oído medio, donde las ondas sonoras se encontraran con una membrana a la que llamamos tímpano, la cual vibrará. Dicha vibración será transmitida a los huesos del oído medio y llegará a la cóclea que contiene un líquido que se agita. La cóclea a su vez contiene unas células ciliadas, es decir, con *pelitos* y que se conectan al nervio auditivo. Cuando estas se mueven, envían señales eléctricas al nervio auditivo, el cual está conectado al cerebro. Y estos impulsos eléctricos se traducen en el cerebro como sonidos que ya podemos reconocer y entender. Esta segunda parte teórica, la simplificaremos teniendo en cuenta la edad de los alumnos que es segundo de Educación primaria.

La primera experiencia que vamos a llevar a cabo, como hemos dicho antes, es la del diapasón. El objetivo de esta experiencia es que comprendan los alumnos que el sonido necesita de un medio para transportarse y viajar, llegando así a su oído.

Las fases de esta actividad son las siguientes:

1ª Fase: Evaluación inicial.

Lo primero que haremos es preguntarles a los alumnos qué es para ellos el sonido y escuchar sus ideas alternativas. Las preguntas que formularemos son las siguientes:

- ¿Qué es el sonido?
- ¿Cómo se transmite el sonido?
- ¿Si no hubiera aire podría viajar el sonido?
- ¿Con qué órgano percibimos nosotros el sonido?

Hecha esta evaluación inicial, para la explicación del funcionamiento del oído y la recepción del sonido hemos seleccionado de la serie “Erase una vez la vida” el capítulo del oído disponible en el siguiente enlace de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=zf3r1DkmyEM> con el objetivo de que los alumnos visualicen el funcionamiento con unos dibujos que, en mi opinión, son muy atractivos, explicativos y correctos. Los minutos seleccionados son desde el 2:10 hasta el 10.

Les diremos que al finalizar el video tienen que dar respuesta a las siguientes preguntas:

- a) ¿Además de ser el órgano de la audición, tiene alguna otra función?
- b) ¿Qué es el sonido?
- c) ¿Quién transforma esas vibraciones en sonido?
- d) ¿Qué hacen los neurotransmisores?

Después pasaremos a realizar la actividad que hemos denominado “el viaje del sonido” y para la cual necesitamos únicamente un diapasón que pueden utilizar el de clase de música, un vaso de agua por grupo y diferentes superficies que pueden ser las que encontremos en clase como son las mesas de madera, corcho, pared, etc.

El diapasón es una herramienta que se utiliza principalmente para afinar instrumentos musicales pues da una nota. Lo característico de esta herramienta es que es un dispositivo metálico con forma de horqueta que, si lo golpeas por uno de los extremos que están abiertos se puede escuchar un sonido suave y si apoyas el extremo opuesto en una mesa de madera que hace de caja de resonancia, el sonido se amplifica y se oye mucho más fuerte. Es con esto con lo que vamos a dejar que nuestros alumnos experimenten. Al golpearlo el diapasón vibra y produce sonido.

2ª Fase: Observación del sonido del diapasón en diferentes superficies.

La actividad consiste en lo siguiente: se les pedirá a los alumnos que golpeen el diapasón y lo coloquen en diferentes superficies y encuentren aquella superficie en la que más se oye el sonido (que debido a lo que contiene una clase estándar será su pupitre de madera).

3º Fase: Observación de las vibraciones del sonido.

Tras plantearles este reto les daremos tiempo para que vayan experimentando y golpeando el diapasón y colocándolo en diferentes superficies. Tras esto, les pediremos que golpeen el diapasón y lo observen de cerca sin apoyarlo en ningún sitio, sino que se fijen en los dos extremos paralelos separados entre sí. Y les preguntaremos qué es lo que pueden observar. Como esto no será suficiente para determinar que está vibrando, les daremos a cada uno un vaso con agua en el interior y les pediremos que golpeen el diapasón y lo metan en el agua, observando la reacción del agua.

A partir de ahí introduciremos que el sonido posee una naturaleza vibratoria que sólo se transmite a través de la materia como puede ser el agua, el aire y las cosas sólidas.

4ª Fase: El sonido en el oído.

Por último, les pediremos que golpeen el diapasón y se pongan un extremo en el oído para que puedan ver como se amplifica el sonido que, en apariencia, era más bajo de volumen. A partir de ahí, explicaremos brevemente como viaja el sonido desde que el aire lo transporta hasta nuestro oído hasta que el cerebro lo transforma en palabras que podemos reconocer.

A lo largo de estas experiencias vamos a buscar constantemente despertar la curiosidad de los alumnos, motivarles para querer aprender el porqué de las cosas y entender su funcionamiento.

3.7.4 Actividad relacionando vista y oído

La actividad propuesta a continuación tiene como objetivo que los alumnos se den cuenta de la necesidad de trabajar la percepción sensorial de todos los sentidos porque, inconscientemente, desarrollamos más el de la vista y, al apoyarnos en él, no desarrollamos tanto como podríamos otros como el oído.

Esta actividad está planteada a modo de juego y consiste en lo siguiente: los alumnos se sientan todo el grupo clase en círculo en el aula y se les dan las siguientes instrucciones:

“Ahora, va a empezar este compañero vuestro dando una palmada y el que esté a su derecha tiene que dar otra después y así sucesivamente en orden iréis dando todos una palmada. Podéis escoger en vuestro turno dar una palmada o decir: ¡Buh! dando un susto. Si dais el susto, se cambia la dirección del compañero que da la palmada”.

Esto lo harán varias veces. Al principio con los ojos abiertos y fijándose en cuando les toca apoyándose en el sentido de la vista. Sin embargo, cuando llevemos unas rondas con los ojos abiertos, les pediremos que los cierren y lleven a cabo la misma actividad y que observen qué es lo que sucede.

Después de realizar la actividad les haremos las siguientes preguntas:

- ¿Qué es lo que habéis podido observar?
- ¿Cuándo habéis fallado más?
- ¿Por qué creéis que habéis fallado más?
- ¿Las palmadas cómo las percibimos?
- ¿Qué sentidos están implicados en el juego?
- ¿Se os ocurre alguna forma de llevar a cabo este juego con otro sentido?
- ¿Cómo os habéis sentido cuándo os he hecho cerrar los ojos para la actividad?

Esta experiencia se ha llevado a cabo en otras ocasiones y, cuando se les pide a los alumnos que cierren los ojos, hay muchas más equivocaciones en el juego, a pesar de que por su naturaleza es una actividad de audición.

Para finalizar, les explicaríamos que, si tuviésemos un alumno con algún tipo de pérdida de visión, seguramente sería el que menos se equivocase porque, habiendo perdido la vista, desarrollan otros sentidos más. Con esto, lo que buscamos es que se den cuenta de la necesidad de trabajar y desarrollar todos los sentidos y no únicamente el de la vista.

3.7.5 Actividad sobre el gusto

Introduciremos esta actividad explicando que el sentido del gusto es el que nos permite detectar los sabores de los alimentos que entran en nuestra boca y que son las papilas gustativas las que detectan el sabor. Estas papilas gustativas las encontramos sobre todo en la lengua, pero en menor medida en el paladar y la faringe.

Primera actividad: La actividad que a continuación proponemos tiene como finalidad explorar el sentido del gusto, facilitando una mejora en la comprensión

de cómo funciona nuestra percepción de los sabores, siendo la lengua el elemento fundamental.

Para esta actividad necesitamos como material cuatro cajas por grupo de cuatro colores diferentes que estarán asociados a un sabor. El azul será dulce, el amarillo será el salado, el verde ácido y, por último, el rojo será el sabor amargo.

Antes de comenzar la sesión separaremos en grupos de cuatro a los alumnos y les daremos a cada grupo una caja de cada color. Les diremos que existen cuatro sabores, que son los que aparecen escritos en grande en un lateral de la caja, y les daremos a cada grupo distintos tipos de comida para que prueben un poco y clasifiquen.

Los alimentos que hemos escogido son: sal, azúcar, chocolate, limón, naranja, pomelo, aceituna sin curar, lechuga amarga, etc. Una vez que lo prueben, tienen que decir en que caja va ese alimento, escribirlo en un papel y meterlo en la caja que corresponde.

Segunda actividad: Esta experiencia consiste en llenar cada recipiente con uno de los 4 líquidos (zumo de limón, zumo de pomelo sin azúcar, sal disuelta en agua y azúcar disuelto en agua) y tapar los ojos de los compañeros que vayan a realizar la prueba con un pañuelo o antifaz. Impregnando un bastoncillo en uno de los líquidos se da a probar una gota con cuidado en una de las zonas marcadas en el diagrama de la lengua.

Hecho esto, se le pregunta si ha reconocido el sabor. Si no lo ha reconocido, se va mojando nuevamente el bastoncillo en el mismo líquido se le da a probar en otra zona diferente y así hasta haberlo intentado en todas las zonas, preguntándole donde reconoce el sabor. Hay que realizar la misma operación con los otros tres líquidos, dándoselos a probar en diferentes puntos de la lengua. Cada vez que se cambie de líquido, el compañero que está probando los líquidos debe enjuagarse la boca con agua.

Se trata de ir palpando la lengua para ver que zona detecta mejor el tipo de sabor. Para esta actividad les daremos una lengua dividida con los colores que correspondían a la actividad uno y ellos tendrán que, probando a ponerse el palillo mojado en la sustancia que toque, ir decidiendo que zonas detectan más unos sabores u otros.

Como conclusión me gustaría señalar que no todas nuestras zonas son sensibles a los mismos estímulos. Como hemos visto a través de esta experiencia, no saborearemos lo mismo con la punta de la lengua que con uno de los laterales.

3.7.6 Actividad sobre el olfato

La capacidad que tenemos para percibir olores y perfumes es muy importante pues puede llegar incluso a evocarnos recuerdos, calmarnos y emocionarnos; es decir, los olores despiertan en nosotros muchas emociones. Además, el olfato está en estrecha relación con el sentido del gusto. Todo esto nos lleva a pensar en la importancia de trabajar este sentido que, en muchas ocasiones, está subestimado.

Antes de empezar la actividad en sí, le vamos a pedir a los alumnos que cierren los ojos y evoquen el olor de su casa cuando su madre está cocinando un bizcocho o unas galletas. Luego, les pediremos que, si han estado en la playa, intenten evocar el olor característico. Después, que evoquen un escenario donde olía muy mal. Así les iremos mostrando que nuestros recuerdos también están marcados por los olores.

La primera actividad para trabajar el olfato consiste en emparejar olores. Vamos a formar dos bolsitas con cada olor seleccionado, entre los que encontramos: salvia, ajo, cebolla, menta, café... De cada olor habrá dos bolsitas con la esencia y estarán todas mezcladas. Los alumnos tendrán que ir emparejando aquellas que huelan igual entre sí. El objetivo de esta actividad es

ver que el sentido del olfato al que damos poca importancia, también importa y puede discriminar olores.

La segunda actividad que vamos a llevar a cabo tiene la finalidad de mostrar a nuestros alumnos que los olores son transmitidos por el aire y que estos se pueden encapsular. Así, señalamos tres objetivos:

- ✓ Poner a prueba el sentido del olfato.
- ✓ Demostrar si se puede o no atrapar los olores.
- ✓ Descubrir cómo viajan los olores.

Para realizar esta actividad necesitamos los siguientes materiales: bastoncillos, café, limón, vinagre, vasos, tazas, papel film, tijeras y una venda para taparse los ojos.

Para realizar esta experiencia se colocan tres vasos vacíos sobre la mesa y se recortan tres trozos de film transparente lo suficientemente grandes como para que puedan cubrir por completo la apertura de los vasos, cerrándolos completamente. En otro vaso o recipiente diferente, se exprime el limón y tomando uno de los bastoncillos, se impregna un extremo en el zumo. Una vez empapado, se introduce el bastoncillo en uno de los vasos vacíos y se tapa con el film (con el bastoncillo todavía dentro).

Se repite el procedimiento con otros dos bastoncillos, uno impregnado en vinagre y el otro en café, quedando así tres vasos con tres bastoncillos diferentes aislados con una capa de film.

Después de esperar 5 minutos aproximadamente se extraen los bastoncillos de los vasos, volviendo a taparlos rápidamente con el film. Así, se presupone que han sido encapsulados los aromas. Hecho esto, uno o varios compañeros del grupo deberán, con los ojos cerrados, reconocer los olores encerrados en los vasos que se les acerquen (se destapa un poco el film y se vuelve a cerrar para no perder el aroma) y ver si todavía es capaz de reconocer el olor del vaso, sin el bastoncillo dentro, deduciendo en caso afirmativo que, los

olores, se transmiten por el aire, aunque no exclusivamente pues son una mezcla de gases, vapores y polvo.

3.7.7 Actividad sobre el tacto

Para trabajar este sentido hemos pensado dos actividades: una centrada en las diferentes texturas que existen y la otra en cómo cambia el tacto dependiendo de la zona del cuerpo.

La primera actividad consiste en lo siguiente: se hacen en una caja de zapatos cerrada dos agujeros por donde quepan las manos, pero no se pueda ver lo que hay dentro de la caja.

Después vas pidiendo a los alumnos que metan un objeto en la caja que, otro (que no ha visto qué objeto metían) tiene que reconocer a través del tacto. Las distintas texturas que hemos escogido son conocidas por los alumnos y podemos señalar las siguientes:

- Globo
- Peluche
- Un trozo de madera
- Arroz
- Hueveras
- Papel
- Pompones
- etc.

La segunda actividad: dividimos la clase por la mitad y les pedimos un momento a la mitad de la clase que salgan un minuto. Después les daremos las siguientes instrucciones a la otra mitad: les diréis a vuestros compañeros que os van a tocar (leve presión) con lápices y que tienen que averiguar si les habéis tocado con uno, dos o tres lápices. Y les iréis dando en diferentes partes del cuerpo: la pierna, el pie, el brazo, la palma, los dedos, la frente, el codo, la oreja...

Pero siempre les daréis con tres lápices, aunque hagáis ruidos como si los dejarais en la mesa. Y cuando les deis les preguntáis ¿con cuántos te he dado?

Explicado esto, pedimos a la otra mitad de la clase que entre y a ellos les decimos que lo que tienen que hacer es, con los ojos cerrados, decirnos cuántos lápices percibe. Dicho esto, pondremos a los alumnos en parejas para que lleven a cabo la actividad.

Esta práctica les mostrará la dependencia que tenemos del sentido de la vista pues, sin observarlo, no podrán percibir claramente con cuantos lápices les están dando. Mientras que de pequeños todo lo descubrimos a través del tacto y del gusto, conforme se empieza a desarrollar la vista vamos centrándonos en esta.

3.8 Atención a la diversidad

Esta propuesta didáctica no necesita grandes adaptaciones para la atención a la diversidad pues está pensada de tal forma que cada alumno puede llevar su ritmo de aprendizaje y pueden cooperar y ayudarse mutuamente, aprender de iguales.

3.9 Evaluación

A partir de estos criterios y estándares de aprendizaje evaluables la evaluación del alumno no se realizará solamente al final, sino que será una evaluación continua en la que se tendrá en cuenta su participación en el aula, su trabajo individual, el trabajo grupal, la participación en la dinámica de cambio de roles y su entendimiento global del funcionamiento de la prehistoria.

Llevaremos a cabo tres tipos de evaluación. Una evaluación inicial para tener en cuenta los aprendizajes que sobre el tema tiene el niño y las explicaciones que ha dado de manera intuitiva a los diferentes fenómenos. También habrá una evaluación continua, enfocada a mejorar los aprendizajes y a observar las actitudes e intereses que muestran los alumnos en la materia y, por último, habrá una evaluación final en la que evaluar los conocimientos

básicos adquiridos. Esta evaluación se llevará a cabo a través de una observación directa en la que se le preguntará a cada alumno sobre los contenidos de la propuesta didáctica teniendo en cuenta los distintos estándares de aprendizaje. La rúbrica de evaluación de la que nos hemos servido la adjuntamos en los anexos del trabajo.

4. Conclusión

Las ciencias, a nuestros estudiantes, les van a suponer un ejercicio de abstracción complejo que va a tener como consecuencia que entren en conflicto muchas de las cosas que ellos perciben con los sentidos y las ideas que han ido construyendo a lo largo de su vida, de ahí la importancia de la experimentación para deconstruir y volver a construir un conocimiento.

Al realizar esta propuesta, nos hemos dado cuenta de la poca importancia que se le da, hablando en términos generales, al sentido del olfato. No encontramos ningún sistema de clasificación científico para el gusto, mientras que si lo encontramos para el resto de los sentidos.

La vista es determinada por la luz, que exhibe las propiedades de partícula de los fotones y las variaciones de longitud de onda a lo largo del espectro electromagnético. El sonido lo determinan las vibraciones, que viajan aproximadamente a 760 millas por hora, y el tacto es determinado por la temperatura, presión, umbrales de dolor, respuestas galvánicas de la piel y otras variables. Pero no existe acuerdo en lo que a olfato se refiere. Linneo propuso siete tipos de olor —aromático, fragante, ambrosiaco, aliáceo, caprino, impuro, y nauseabundo— pero las distinciones no son claras. ¿Una rosa es aromática o fragante? (Synnott, 2003).

Me gustaría acabar diciendo que este trabajo me ha ayudado a acercarme más al pensamiento de mis alumnos y poder buscar así, partiendo de este, diferentes maneras de acercar la ciencia sobre todo a través de la experimentación. Además, me ha hecho replantearme las diferentes maneras de la enseñanza de las ciencias, viendo como aquellos modelos tradiciones que siempre han sido ampliamente aceptados, no tienen porque ser los más adecuados.

5. Bibliografía

AINSCOW, M. (2001). *Desarrollo de escuelas inclusivas. Ideas, propuestas y experiencias para mejorar las instituciones escolares*. Madrid: Narcea.

AINSCOW, M. et al. (2004). Investigación-acción. Una propuesta para el desarrollo de prácticas inclusivas. *Cuadernos de Pedagogía*, 331, 54-59.

ALBORES, L., HERNÁNDEZ, L., DÍAZ, J. A., y CORTÉS, B. (2008). Dificultades en la evaluación y diagnóstico del autismo. Una discusión. *Salud Mental*, 31, 37-44.

ALBORNOZ, Yadira (2009). Emoción, música y aprendizaje significativo, *Artículos arbitrados*, vol. 13, 44, 67-73.

ALBRIGHT, T. D., y STONER, G. R. (2002). Contextual influences on visual processing. *Annual Reviews of Neuroscience*, 25, 339–379.

BRÍGIDO MERO, María (2014). *Programa metacognitivo de intervención emocional en la enseñanza de las ciencias experimentales para maestros de primaria en formación inicial*, Universidad de Extremadura.

BROSSEAU, G. (1995). Didactiques des Sciences et formation des professeurs, *Coloquio en Ho Chi Minh Ville*.

CANTERO, Natividad (2010). El aprendizaje de los fenómenos físicos y cambios químicos en educación primaria. *Innovación y experiencias*. N°37 diciembre de 2010.

CAÑAL, Pedro; GARCÍA-CARMONA, Antonio; CRUZ-GUZMÁN, Marta (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*, Ediciones Paraninfo.

CHEVALLARD, Y (1985). *La transposición didáctica; del conocimiento académico al conocimiento enseñado*, La Pensée Sauvage, París.

GARCÍA, Víctor (1993). *Educación infantil personalizada*, Ediciones Riapl, Madrid.

ELIZONDO MORENO, Aránzazu; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, José Víctor; RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, Ignacio (2018). La importancia de la emoción en el aprendizaje: Propuestas para mejorar la motivación de los estudiantes, *Cuaderno de pedagogía universitaria*, vol.15, 29, 3-11.

HARLEN, w. (1989). *Enseñanza y aprendizaje de las ciencias*. Madrid: Morata.

MAYER, J.D. y SALOVER, P. (1997). What is Emotional Intelligence, *Emotional Development and Emotional Intelligence, Educational Implications*, 3-31.

MORA, Francisco (2019). El cerebro solo aprende si hay emoción, *Educación 3.0*, 5 de septiembre de 2019, disponible en: <https://www.educaciontrespuntocero.com/entrevistas/francisco-mora-el-cerebro-solo-aprende-si-hay-emocion/>

MORENO LUCAS, Francisco Manuel (2015). La utilización de los materiales como estrategia de aprendizaje sensorial en infantil, *Opción Año 31*, 2, 772-789.

NAVAS, D.C. (2011). *Desarrollo cognitivo, sensorial, motor y psicomotor en la infancia*. Málaga: Innovación y cualificación.

SYNONTT, Anthony (2003). Sociología del olor, *Revista mexicana de sociología*, vol. 65, nº 2.

6. Anexos

Rúbrica de evaluación

ÍTEMS	ALUMNADO N° DE LISTA																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.El alumno identifica los cinco sentidos.	A																							
2. Contesta mediante el dibujo y/o la escritura.	A																							
3. Localiza los órganos correspondientes a los cinco sentidos para conocer mejor el propio cuerpo.	F																							
4. Comprende y relaciona los sentidos a sus correspondientes órganos.	S																							
5. Experimenta e identifica sensaciones mediante los cinco sentidos.	N																							
6. Obtiene información del entorno a partir de los cinco sentidos.	F																							
7. Expresa sus propias sensaciones.	A																							
8. Trabaja cooperativamente.	S																							
9. Participa activamente durante los diálogos.	A																							
TOTAL:	5																							
Para superar cada actividad propuesta con la calificación de SUFICIENTE el alumnado ha de ser capaz de	Obtener una nota media de 5 en el total de los ítems.																							

NUNCA → N → 0 Pto.

A VECES → A → 0'33 Pto.

FRECUENTEMENTE → F → 0'66 Pto.

SIEMPRE → S → 1 Pto.

Anexo I - Actividad sobre la vista

